

PAT-NO: JP402291197A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02291197 A

TITLE: ANISOTROPIC CONDUCTIVE CONNECTING
SHEET

PUBN-DATE: November 30, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISOBE, TOSHIO

ISHIDA, MINORU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

ASAHI CHEM IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP01109144

APPL-DATE: May 1, 1989

INT-CL (IPC): H05K009/00

US-CL-CURRENT: 174/35R

ABSTRACT:

PURPOSE: To make a distortion due to heat between the terminals of upper and lower circuits absorb by a method wherein linear conductors are made to protrude from both surfaces of the resin sheet of an anisotropic conductive connecting sheet.

CONSTITUTION: The title sheet is an anisotropic conductive connecting sheet 1 being formed by a method wherein linear conductors 2, which conduct electric ity, are arranged on a heat-resistant resin sheet 3, which is

used as an insulating layer, at prescribed intervals in such a way as to penetrate the sheet 3 in the thickness direction and the conductors 2 are made to protrude from both surfaces of the sheet 3 and the protruding parts of the conductors 2 are formed on the condition of satisfying Formula I. A fine metal wire consisting of silver, copper, Al or the like, or a fine alloy wire or a fine metal wire obtainable by applying a solder plating, a tin plating or the like to a fine metal wire can be used as the conductors 2 which are used for the above. On the other hand, some one of resins, such as an aromatic polyamide resin, a polyimide resin, an epoxy resin, a silicone resin and the like, can be used as a substance which is used for the sheet 3.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑤ Int.Cl.⁵

H 05 K 9/00

識別記号

W

庁内整理番号

7039-5E

④ 公開 平成2年(1990)11月30日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

④ 発明の名称 異方導電性接続シート

② 特 願 平1-109144

② 出 願 平1(1989)5月1日

⑦ 発 明 者 磯 部 敏 夫 石川県石川郡野々市町三日市290-41
⑦ 発 明 者 石 田 稔 石川県松任市千代野西6丁目1-2
⑦ 出 願 人 旭化成工業株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号
⑦ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

異方導電性接続シート

2. 特許請求の範囲

1. 電気を導通する線状導電体が絶縁層となる耐熱性樹脂シートに、その厚さ方向を貫通するように所定の間隔で配列され、樹脂シート両面から線状導電体が突出している異方導電性接続シートであって、前記線状導電体の突出部分が下記式を満足することを特徴とする異方導電性接続シート。

$$0.3 \leq H/d \leq 3$$

H: 突出している線状導電体の長さ(mm)

d: 線状導電体の直径(mm)

2. 前記線状導電体の突出部分の先端にろう材が固着されていることを特徴とする請求項1に記載の異方導電性接続シート。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、異方導電性接続シートに関する。さらに詳しくは、IC、LSI などのように複数の電気

接点を有する電子部品を配線基板などに搭載するために使用する異方導電性接続シートに関する。

〔従来の技術と本発明が解決しようとする課題〕

プリント基板上の複数の回路端子とIC、LSI などのような小型電子部品の複数の端子との接続は、従来からはんだ付けによって行われている。しかしながら、はんだ付けによる方法では、端子同志を接合する時に温度が加わることになると共に、IC、LSI などが稼働すれば熱が発生する。

そのため、IC、LSI 等とプリント基板との素材間で熱膨張率の差がある場合、その差により接合部に用いているはんだの疲労破壊が発生し易いという欠点がある。

又、はんだ付けによる方法に替わる回路端子間の他の接続方法として、各種異方導電性接続シートが使用されている。異方導電性接続シートとしては、①絶縁物質からなる層と導電性物質からなる層を交互に積層したもの、②導電性繊維物質或いは金属細線を高分子物質の厚み方向に埋め込ん

だもの、③金属粉末等を高分子物質中に分散させたものなどがある。しかし、前記①～③の異方導電性接続シートを用いた場合、回路端子間同志のコンタクトの信頼性、或いは接触抵抗、導通抵抗のバラツキ等の欠点があり、未だにその性能を発揮し得ていないのが実情といえる。

そこで、本発明の目的は前記欠点を解決するもので微細電気回路端子の接続に対応でき、かつ、長期的な電気接続性の極めて良好な異方導電性接続シートを提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明の前述の目的は電気を導通する線状導電体が絶縁層となる耐熱性樹脂シートに、その厚さ方向を貫通するように所定の間隔で配列され、樹脂シート両面から線状導電体が突出している異方導電性接続シートであって、前記線状導電体の突出部分が下記式を満足することを特徴とする異方導電性接続シートによって達成される。

$$0.3 \leq H/d \leq 3$$

(3)

2B図は正面図である。

図に示すように、本発明による異方導電性接続シート1では、複数本の線状導電体2が耐熱性樹脂シート3に所定の間隔をもって、その厚さ方向に貫通し、かつ、樹脂シート3の両面から線状導電体2が突出しており、より好ましくは突出部に回路端子との接合用ろう材6が取り付けられている。

本発明に用いられる線状導電体2としては例えば、銀、銅、アルミニウム等の金属細線、或いは、合金細線、又は前記金属細線にハンダメッキ、スズメッキ等を施した金属細線を用いることができる。

線状導電体の断面形状と太さについては特に制限はなく用途に応じて適正なものを選定すればよい。ただ一応の目安として、断面形状については電子機器端子との接続性を考慮すると円形の方が好ましく、又線状導電体の構成状態についてもマルチフィラメント状よりモノフィラメント状の方が製造工程で絶縁物質を付与する際空気を含有しなくて好ましい。

(5)

H ; 突出している線状導電体の長さ (mm)

d ; 線状導電体の直径 (mm)

本発明者等は、プリント基板上の複数の回路端子とIC、LSIなどの複数の端子との確実な電気接続としてはんだ付けによる方法が良いことはこれまで公知であるため、その確実な電気接続方法であるはんだ付け方法に着眼してはんだ付け方法の欠点である疲労破壊を発生させないようにするため鋭意に研究を続けてきた。

その結果LSIと配線基板間を第1図に例示した異方導電性接続シートで両端子間を接続すれば良いこと、即ち、異方導電性接続シートの樹脂シート両面の線状導電体を突出させることにより、上下の回路端子間の熱による歪を突出している線状導電体で吸収できることを見出し、本発明を完成するに至った。

以下添付図面を参照して本発明による異方導電性接続シートの一例について説明する。第2A図および第2B図に本発明による異方導電性接続シートの一実施例を示し、第2A図は斜視図、第

(4)

次に線状導電体の通電レベルについてであるが体積抵抗率で示せば $10^{-4} \Omega \text{cm}$ 以下が好ましく、用途によってはさらに適切な体積抵抗率を有する線状導電体を選定して用いればよい。

一方本発明による異方導電性接続シートの絶縁層となる耐熱性樹脂シートとして用いられる物質としては、例えば、芳香族ポリアミド系、ポリイミド系、エポキシ系、シリコン系等の電気特性にすぐれている樹脂の何れかを用いることができる。

次に本発明による異方導電性接続シートの突出している線状導電体の長さHと線状導電体の直径dの関係について下記の特定の範囲を定めるとよい。

$$0.3 \leq H/d \leq 3$$

ここに、Hは樹脂シート表面から線状導電体が突出している長さ (mm) であり、dは線状導電体の直径 (mm) を意味する。

H/d < 0.3 の場合

熱による回路端子間の歪がH/dが小さくなり

(6)

過ぎと吸収し難くなる。この結果、長期的にIC、LSIなどが稼働すると回路端子と異方導電性接続シートとの接合部が疲労破壊し易くなる。

$H/d > 3$ の場合

熱による回路間の歪は吸収できるが、実装する時に作業がし難くなる。この結果、作業時間が長くなったり、取扱い時に線状導電体の突出部が変形し易くなる。

次に本発明による異方導電性接続シートの製造方法の一例を第3図から第8図を参照して説明する。第3図に示すように複数本の線状導電体2は図示していないパッケージ形状に巻取られてクリール7に所要の本数だけ仕掛けられ、後述のティクアップロール21、21'によって引き出される。その際の複数本の線状導電体2は目板8、前箆9を経てテンションバー10を介して引き出されることによって張力が均一に揃えられ、その後配列箆11を経て一平面内に実質的に等ピッチに揃えられる。

一方、例えばポリイミド系樹脂から成るシート

3はシートロール3'から引出され、耐熱性接着材塗布装置12を経て接着剤付きシート13と成り、ガイドロール14、14'、14''、14'''、15を経て、前記線状導電体2の群とともに加熱ロール16に導かれる。加熱ロール16では線状導電体2の群と接着剤付きポリイミド系シート13とが加熱により一体化される。その後押えロール17、ガイドロール18、乾燥機(第1ゾーン)19、乾燥機(第2ゾーン)20を通過して一体化した複合シート22を得る。前記乾燥機19、20は瞬間接着剤等、短時間で硬化する接着剤を用いれば不要となる。次に複合シート22は耐熱性接着剤再付着装置23を経て接着剤付き複合シート24となり、ガイドロール25を経て、巻取りロール26に巻き取られる。

その後、巻取りロール26に巻き取られた接着剤付き複合シート24は必要であれば、乾燥機内で加熱することにより、複合シート22間の耐熱性接着剤27を完全に硬化し、複合シート22間を完全に接合し第4図に示す異方導電性環状構造

(7)

体28を得る。

或いは、前記乾燥機19、20を通過して一体化した複合シート22を所定の長さにカットし、複合シート22表面に耐熱性接着剤27を塗布しながら、線状導電体2が互いに平行になるように第5図に示す下金型29内に所定の枚数を積層して配置し、上金型30との間でプレス加熱することにより第6図に示す異方導電性構造体31を得る。

前記構造体31をAA'線で切断して第7図に示す構造体シート32を得る。

次に樹脂シート両面3'、3''から線状導電体2が突出するように構造体シート32の両面をプラズマ、レーザー加工等によりエッチングを行い両端面樹脂3'、3''を除去し第8図の樹脂シート両面3'、3''から線状導電体2'、2''が突出した本発明のシート33を得る。次いで、樹脂シート両面から突出した線状導電体2'、2''にろう材5を付着させて第2A図第2B図に示す本発明の好ましい異方導電性接続シート1が得られる。

(9)

(8)

〔実施例〕

以下、実施例をあげて本発明を具体的に説明する。

第3図に示す装置に準じた装置を用いて線状導電体2とポリイミド樹脂3からなるシートとの複合シート22を下記条件で製造した。

線状導電体(断面形状円型)	銅線
クリール本数	100本
給糸方法	ボビン回転よこ取り
ティクアップロール周速	0.1 m/分
耐熱性樹脂シート	ポリイミド樹脂; 厚み ^{50μm}
(東レデュボン社製、商品名カプトン)	
耐熱性接着剤	ポリイミド樹脂
(三井東圧社製、商品名LARC-TPI)	
加熱ロール温度	90℃
乾燥機の台数	2台
“ の長さ	2 m/台
“ の温度	第1ゾーン 180℃、 第2ゾーン 250℃
配列箆のピッチ(銅線配列ピッチ) 2.5 本/mm	

(10)

前記、複合シート22を長さ100mmに切断し、
接着剤27を塗布しながら、第5図に示す装置に
準じた装置を用いて下記条件で積層し、第6図に
示す異方導電性構造体31を得た。

耐熱性接着剤 ポリイミド系樹脂
(三井東圧社製、商品名LARC-TPI)

温度：320℃、圧力：30kg/cm²、時間：3時間

次に、異方導電性構造体31を第6図に示すよ
うに、配列した線状導電体2に垂直な方向A-A'
で厚さt=0.7mmで切断し、それぞれの条件につ
いて第7図に示すような構造体シート32を得た
後、プラズマ加工によりエッチング処理を行い、
第8図に示す樹脂シートの両面から線状導電体
2'、2''が突出したシート33を得た。

使用する線状導電体2の線径d、並びに突出し
ている線状導電体2'、2''の長さHについて、実
施例比較例として第1表に示すものを用いた。

第 1 表

		線状導電体 の線径 d (mm φ)	線状導電体 の長さ H (mm)	H / d 値
実 施 例	1	0.05	0.12	2.4
	2	0.1	0.10	1.0
	3	"	0.20	2.0
	4	0.3	0.15	0.5
比 較 例	5	0.04	0.14	3.5
	6	0.4	0.08	0.2

次いで、第1表に示したシートを用いて樹脂シ
ート両面から突出した線状導電体2'、2''には
んだ(錫：60%、鉛：40%…熔融温度183℃
～190℃)を熔融付着させて第2A図、第2B図
に示すような異方導電性接続シート1を得た。

前記シート1を第1図に示すようにICの端子
とプリント基板上の端子との接続用に用いて、実
装時の取り扱い性、及び接合部のはんだの疲労破
壊を顕微鏡で観察した結果(接合部の状態)を第
2表に示す。なお、接合部のはんだの疲労破壊の

(11)

(12)

調査は、下記条件の温度サイクルを用いた。

100℃×1時間、-40℃×1時間、

5000 サイクル

第 2 表

		H / d 値	* 接合部 の状態	* 取り 扱い性	* 総合 評価
実 施 例	1	2.4	◎	○	○
	2	1.0	◎	◎	◎
	3	2.0	◎	○	○
	4	0.5	○	◎	○
比 較 例	5	3.5	○	△	△
	6	0.2	×	◎	×
	7	従来のハンダ接続	×	◎	×

* 接合部の状態、取り扱い性、総合評価の基準は
下記の通り

◎：非常に良い ○：良い △：やや良い
×：悪い

第2表に示すように、本発明による異方導電性
接続シートを用いることにより、はんだの疲労破

(13)

壊を抑えると共に確実な電気接続性が得られる。

(発明の効果)

本発明の異方導電性接続シートは前述のように
構成されているので、実用し得る特性を有すると
共に、その製造工程が簡単なため、極めて安価に
製造することができる。さらに線状導電体の配列
ピッチを細くでき且つはんだを用いているため確
実な電気接続ができる。この事は本発明による異
方導電性接続シートを用いれば、接続する電気、
電子機器の小型化、薄型化、耐久性向上を容易に
達成することができることを意味する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による異方導電性接続シートの一
使用例を正面図で示し、第2A図及び第2B図
は本発明の異方導電性接続シートの一実施例を示
す斜視図及び正面図であり、第3図は本発明の異
方導電性接続シートを製造するために用いられる
装置の側面図であり、第4図は異方導電性環状構
造体の斜視図であり、第5図は複合シートを積層

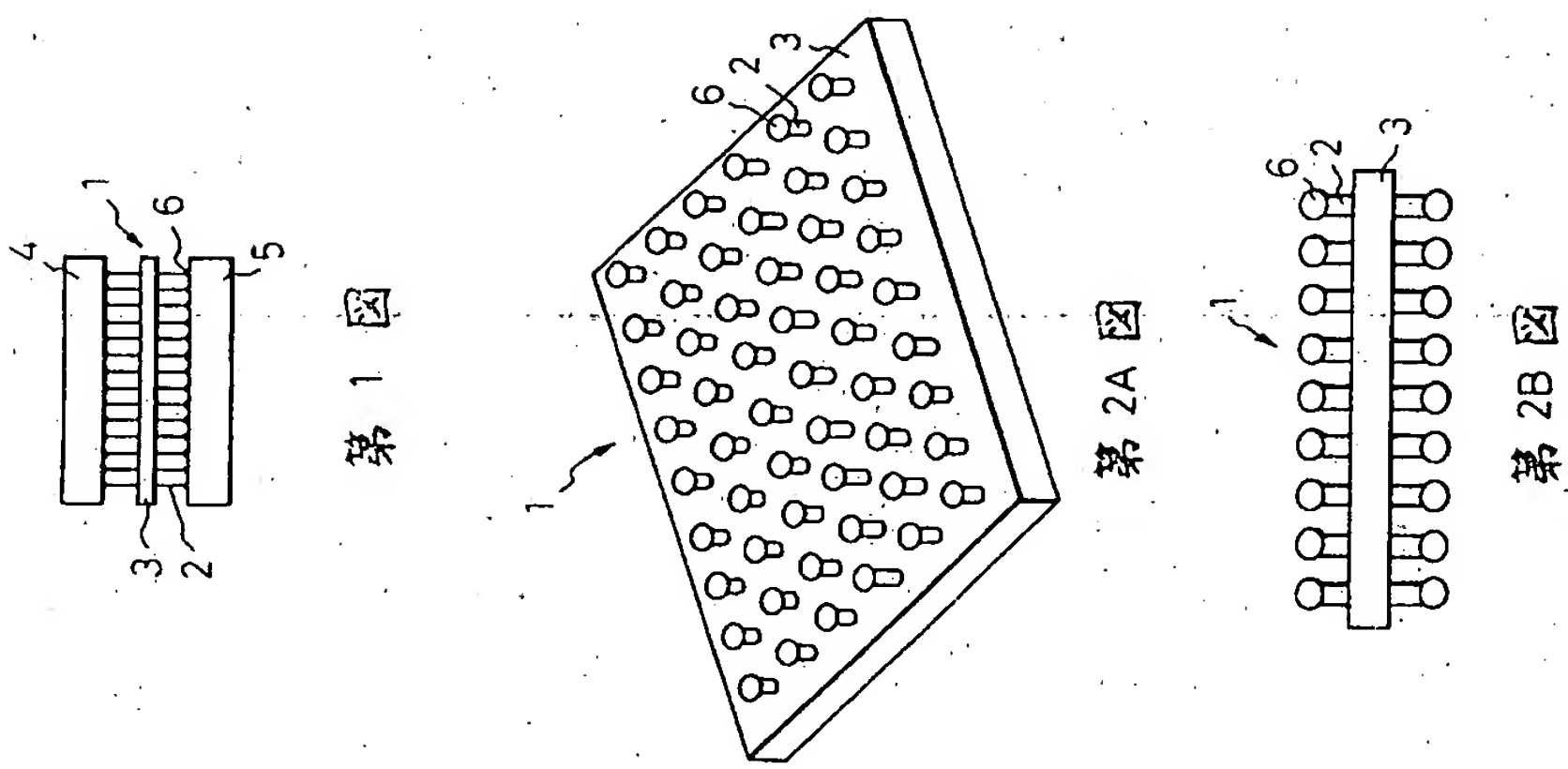
(14)

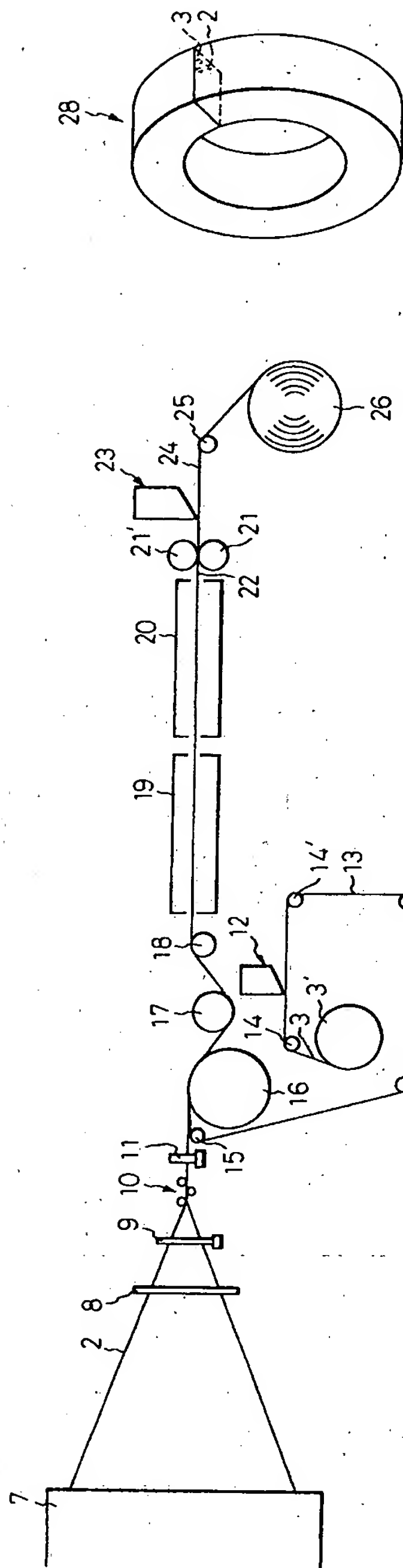
して一体化する金型を示す断面図であり、第6図は異方導電性構造体の斜視図であり、第7図は構造体を切断して得られた構造体シートの斜視図であり、第8図は構造体シートの両端面樹脂を除去しシート両面から線状導電体が突出したシートを示す正面図である。

- 1…異方導電性接続シート、
- 2…線状導電体、
- 3…耐熱性樹脂、
- 6…ろう材、
- 27…耐熱性接着剤、
- 28…異方導電性環状構造体、
- 31…異方導電性構造体。

特許出願人
旭化成工業株式会社
特許出願代理人
弁理士 青 木 朗
弁理士 石 田 敬
弁理士 戸 田 利 雄
弁理士 山 口 昭 之
弁理士 西 山 雅 也

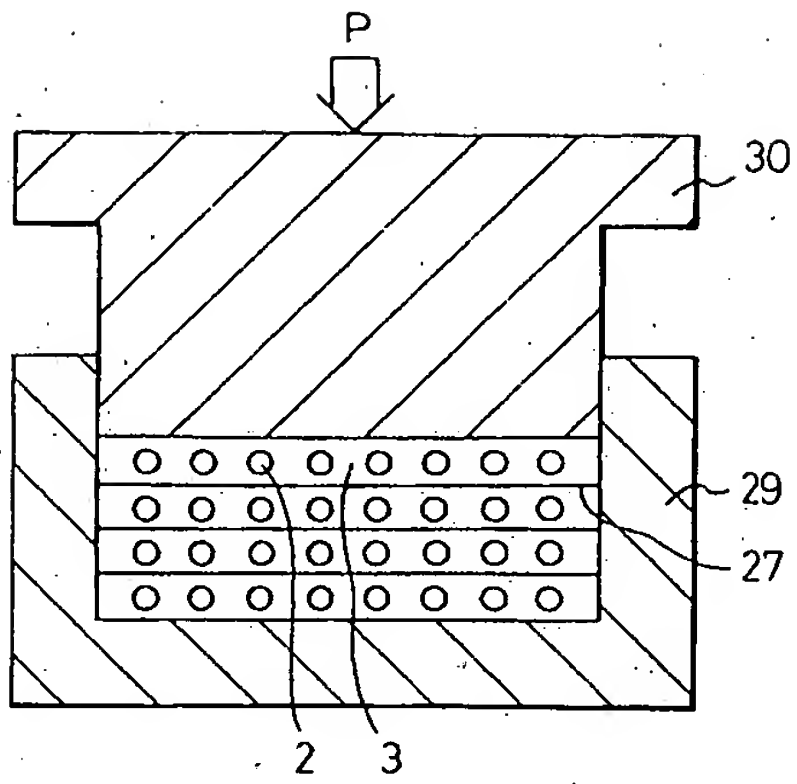
(15)



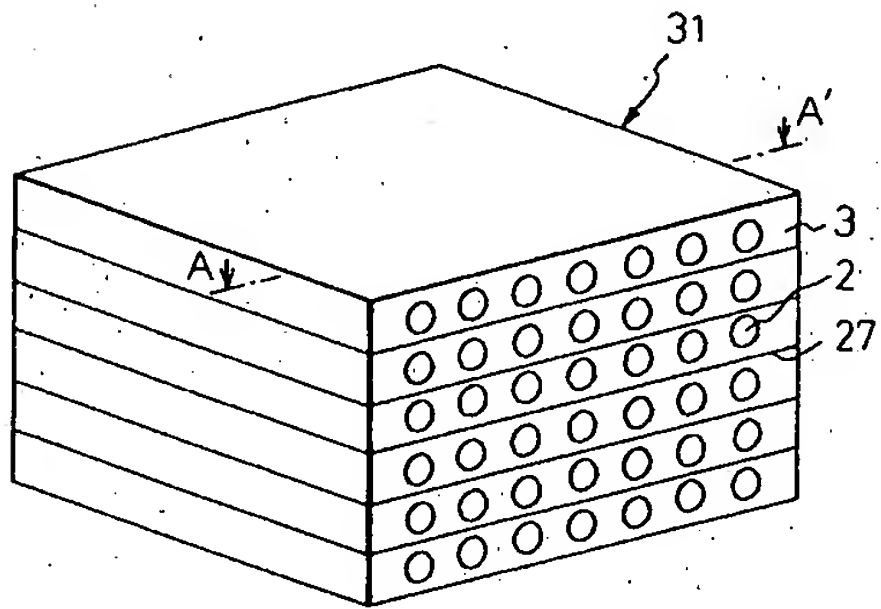


第 4 図

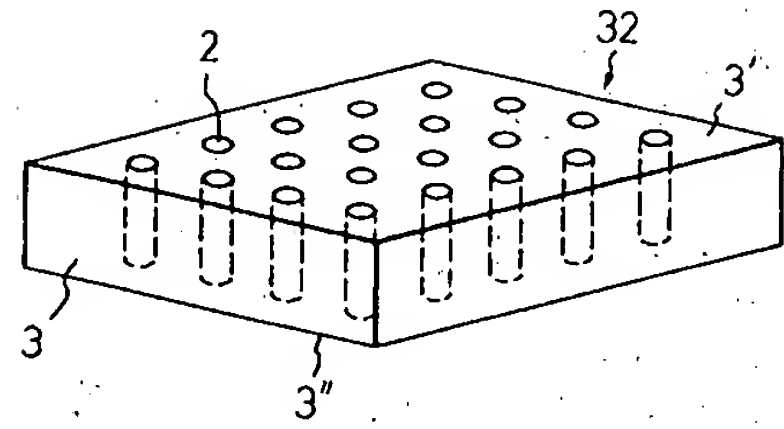
第 3 図



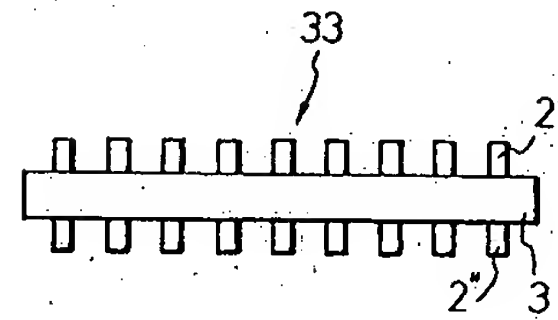
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図